

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/DE05/000004

International filing date: 05 January 2005 (05.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 001 465.5

Filing date: 08 January 2004 (08.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 08 February 2005 (08.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 001 465.5

Anmeldetag: 08. Januar 2004

Anmelder/Inhaber: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG,  
88046 Friedrichshafen/DE

Bezeichnung: Kugelgelenk, vorzugsweise zum Einsatz  
in Fahrzeugen

IPC: F 16 C, B 60 G, B 62 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. Januar 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Reinhard Stanschus". Below the signature, the name "Stanschus" is printed in a smaller, sans-serif font.



5

---

## Kugelgelenk, vorzugsweise zum Einsatz in Fahrzeugen

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kugelgelenk, vorzugsweise zum Einsatz in Fahrzeugen, insbesondere im Bereich des Fahrwerkes von Kraftfahrzeugen, mit einem, eine Gelenkköpfung aufweisenden Kugelgelenkgehäuse, mit einem im Kugelgelenkgehäuse angeordneten, sich durch die Gelenkköpfung erstreckenden Kugelzapfen, an den ein Schaft angeformt ist, mit einem, auf dem Schaft des Kugelzapfens angeordneten Stützring und einem Dichtelement, das zwischen dem Stützring und einem den Schaft des Kugelzapfens umschließenden Anschlussbauteil angeordnet ist, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Kugelgelenken besteht regelmäßig die Notwendigkeit, die Relativbewegung der Gelenkteile zueinander ohne Funktionseinschränkungen zumindest über eine vorgegebene Einsatzdauer für den betreffenden Kugelgelenktyp zu gewährleisten. Dabei muss eine hinreichende Abdichtung gegen äußere Einflüsse, insbesondere gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit, gegeben sein. Hierfür sind auf dem Kugelzapfen des Kugelgelenkes angeordnete Stützringe im Einsatz, auf denen das zapfenseitige Dichtlabyrinth eines Dichtungsbalges dichtend fixiert werden kann.

In diesem Zusammenhang ist aus der DE-OS 37 05 847 ein Kugelgelenk für Kraftfahrzeuge bekannt, welches zwischen dem Gehäuse des Kugelgelenkes und einem die Gelenkkugel tragenden Kugelzapfen eine Dichtungsmanschette aus einem elastisch verformbaren Werkstoff aufweist. Zwischen der Lagerfläche der Dichtungsmanschette und dem Kugelzapfen ist ein auf dem Kugelzapfen haftend angeordneter Stützring eingesetzt, der mit der Lagerfläche der Dichtungsmanschette formschlüssig im Eingriff steht.

- 10 Die Abdichtung im Bereich des Stützringes erfolgt bei dieser Lösung, indem der Stützring mit einer Beschichtung aus einem elastischen Werkstoff versehen ist.

Aus der DE 103 00 678 A1 ist weiterhin ein Kugelgelenk bekannt, das im Wesentlichen aus einem Kugelzapfen und einer Kugelpfanne zum Halten des Kopfes des Kugelzapfens mit einem dazwischen eingefügten Lager besteht. Des Weiteren verfügt das Kugelgelenk über einen Haltering, der ein zylindrisches Teil, das an einer Außenumfangsfläche des Schaftes des Kugelzapfens angebracht ist, und einen Flansch umfasst, der vom einem Ende des zylindrischen Teils des Halterings absteht und mit einem Befestigungswulst einer Muffe in engen Kontakt gelangt.

Im Rahmen dieser Lehre wird der Bereich, in welchem der Haltering an dem Schaft des Kugelzapfens angebracht ist, mit einem Dichtungsmittel gefüllt, das als Flüssigkeit in Ausnehmungen in diesem Bereich eindringt.

- 25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kugelgelenk derart weiter zu entwickeln, dass dessen Funktionsfähigkeit unabhängig von der konkreten Bauform des Gelenkes über vergleichsweise lange Zeiträume erhalten bleibt,

ohne durch Korrosionserscheinungen im Bereich des Kugelzapfens negativ beeinflusst zu sein.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe an einem Kugelgelenk der beschriebenen Art dadurch gelöst, dass das der Abdichtung des Schaftes des Kugelzapfens dienende Dichtelement als elastisch und/oder plastisch verformbarer Profilkörper ausgebildet ist, dessen wirksamer, krafteinwirkungsfreier Querschnitt von einer stetig verlaufenden, gekrümmten Kontur begrenzt ist, die im eingebauten Zustand einer Deformation unterliegt, im Ergebnis derer zumindest ein Teilbereich der Kontur an den angrenzenden und abzudichtenden Bereichen anliegt.

Die Erfindung ist mit dem Vorteil verbunden, dass auf der Grundlage der gegebenen elastischen und/oder plastischen Verformbarkeit des Profilkörpers insbesondere dessen Materialeigenschaften und geometrische Ausgestaltung, wie etwa die Kontur des Querschnittes, derart gezielt gewählt werden, dass in Abhängigkeit von der Einbaulage und der auf den Profilkörper ausgeübten Vorspannung die geforderte Dichtwirkung erzielt wird.

Zur Realisierung einer selektiven Dichtfunktion des als Profilkörper ausgeführten Dichtelementes weist in Ausgestaltung der Erfindung der elastisch und/oder plastisch verformbare Profilkörper einen Profilgrundkörper und Dichtsegmente auf. Das betreffende Dichtsegment kann somit unter anderem über die Art seiner Anordnung am und Verbindung zum Profilgrundkörper der jeweils zu erbringenden Dichtfunktion speziell angepasst sein. Bevorzugt erstreckt sich dabei zumindest eine Teilanzahl der Dichtsegmente bezogen auf den Profilgrundkörper in im Wesentlichen radialer Richtung.

Für eine verwendungsabhängige Steuerung des Auslenkungsverhaltens der Dichtsegmente, gegebenenfalls für Schaffung eines übereinstimmenden Ansprechverhaltens für eine bestimmte Anzahl von Dichtsegmenten, können zur Verbindung des Profilgrundkörpers mit den Dichtsegmenten Übergangsbereiche vorgesehen sein, deren Gestaltung und Materialauswahl derart erfolgt, dass eine 5 elastische und vorspannungsbezogene Auslenkung des an den jeweiligen Übergangsbereich angrenzenden Dichtsegmentes gegeben ist.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist der Profilkörper eine 10 Verbindungsfläche auf, über die der Profilkörper mit einem angrenzenden Bauteil verbunden ist.

Bei dem angrenzenden Bauteil handelt es sich vorzugsweise um den auf dem Kugelzapfen des Kugelgelenkes anzuordnenden Stützring. Die Verbindung des 15 Profilkörpers mit dem Stützring kann dabei durch Vulkanisation oder durch Verkleben hergestellt sein.

Auch besteht die Möglichkeit, den Profilkörper in Vorbereitung der Montage des Kugelgelenkes auf dem Schaft des Kugelzapfens oder dem Stützring zu positionieren. Die Positionierung des Profilkörpers kann zweckmäßig im Ergebnis 20 eines radialen Aufweitens desselben durch Form- und/oder Kraftschluss auf dem betreffenden Bauteil erfolgen.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist der Stützring einen radial verlaufenden Flansch auf, an dem zumindest ein Dichtsegment des Profilkörpers 25 unter Vorspannung anliegt. Ergänzend wie auch alternativ hierzu kann an der radial außenliegenden Stirnfläche des Flansches des Stützringes zumindest ein Dichtsegment des Profilkörpers unter Vorspannung anliegen, so dass auf dieser Grundlage ein redundantes Dichtsystem geschaffen werden kann.

Zur Schaffung definierter Elastizitäts- und Dichtverhältnisse kann der Profilkörper Stabilisierungselemente aufweisen, die als Band- oder Rundmaterial ausgeführt sein können und der Stabilisierung der Kernstruktur der Übergangsbereiche zu den Dichtsegmenten und der Dichtsegmente selbst dienen.

5

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen

10

Fig. 1 eine Übersichtsdarstellung einer als Kugelgelenk ausgeführten Gelenkverbindung mit erfindungsgemäßem Profilkörper,

Fig. 2 - 4 Darstellungen der Einzelheit X gemäß Fig. 1 mit im eingebauten und damit vorgespannten Zustand befindlichen, jeweils sich in ihrer Querschnittskontur voneinander unterscheidenden Profilkörpern und

Fig. 5 eine Schnittdarstellung von weiteren, nicht vorgespannten Profilkörpern.

20

Bei der in Fig. 1 schematisch dargestellten Gelenkverbindung handelt es sich um ein dem Fachmann an sich bekanntes Kugelgelenk. Die Darstellung des Aufbaus des Kugelgelenkes kann sich daher auf die wichtigsten Elemente beschränken.

25

Das Kugelgelenk besteht im Wesentlichen aus einem Kugelzapfen 1, einer Lagerschale 2 und einem Gehäuse 3, das Kugelzapfen 1 und Lagerschale 2 zum mindest teilweise umschließt. Die Abdichtung des Kugelgelenkes im Übergangsbereich vom Gehäuse 3 zum Kugelzapfen 1 erfolgt durch einen

Dichtungsbalg 4, der mittels Stützring 5, Rundspannring 6 und Flachspannring 7 in Dichtposition gehalten wird und eine Relativlageänderung des Kugelzapfens 1 zum Gehäuse 3 ermöglicht.

- 5 Das Gehäuse 3 seinerseits ist zweiteilig ausgeführt und umfasst einen Gehäusegrundkörper 8 und einen Verschlussdeckel 9, der nach Einsetzen des Kugelzapfens 1 in den Gehäusegrundkörper 8 das Gehäuse 3 auf der dem Kugelzapfen 1 abgewandten Seite verschließt.
- 10 Der Kugelzapfen 1 verfügt über einen konisch verlaufenden Schaft 10, der form- und kraftschlüssig mit einem Anschlussbauteil 11 verbunden ist und den Stützring 5 trägt, der seinerseits aus einem, am Schaft 10 des Kugelzapfens 1 anliegenden Basissteg 12 und einen zum Basissteg 12 im Winkel verlaufenden Flansch 13 gebildet ist.
- 15 Der Flansch 13 des Stützringes 5 und eine Bezugsfläche 14 des Anschlussbauteiles 11 sind durch ein vorgespanntes Dichtelement zumindest teilweise getrennt, das als Profilkörper 15 ausgebildet ist. Da die Dichtwirkung des Profilkörpers 15 in radialem Abstand zur Umfangsfläche des Schaftes 10 des Kugelzapfens 1 eintritt, wird ein 20 wirkungsvoller Schutz des Kugelzapfens 1 vor Korrosion erreicht.
- 25 In den Figuren 2 bis 4 sind verschiedene Profilkörper 15 sowohl im spannungsfreien Zustand als auch in vorgespannter Einbaulage im Kugelgelenk dargestellt. Sie bestehen jeweils aus einem Profilgrundkörper 16 mit Übergangsbereichen 17, an die sich Dichtsegmente 18 anschließen. Von den Dichtsegmenten 18 wird die bezüglich der Dichtwirkung relevante, stetig verlaufende Kontur 19 des Dichtquerschnittes des Profilkörpers 15 bestimmt. So wird beispielsweise bei dem in Fig. 2 dargestellten Profilkörper 15 eine besonders effiziente Dichtwirkung erzielt, indem die zwei radial

außen liegenden Dichtsegmente 18 gemeinsam eine erste zwischen dem Flansch 13 des Stützringes 5 und der Bezugsfläche 14 des Anschlussbauteils 11 erzeugte Barriere bilden und eine Mehrfach-Redundanz dadurch gegeben ist, dass ein drittes und vierter Dichtsegment 18 dichtend unter Vorspannung am Schaft 10 des Kugelzapfens 1 anliegen.

Eine Abdichtung des Schaftes 10 des Kugelzapfens 1 wird bei mit Dichtsegmenten 18 versehenen Profilkörpern 15 im Wesentlichen durch unter Krafteinwirkung erfolgender Stauchung oder Durchbiegung des betreffenden Dichtsegmentes 18 erreicht, wie auch bei Vorhandensein von Übergangsbereichen 17 durch eine Auslenkung der Dichtsegmente 18 infolge der elastischen Eigenschaften der Übergangsbereiche 17.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten, langgestreckt ausgebildeten Profilkörper 15 sind die Dichtsegmente 18 großvolumig gestaltet, so dass einerseits ein Dichtsegment 18 flächig zur Anlage am Schaft 10 des Kugelzapfens 1 gebracht ist und andererseits das diesem gegenüberliegende Dichtsegment 18 den Flansch 13 des Stützringes 5 umgreift und an der Stirnfläche 20 des Flansches 13 zur Anlage kommt.

Dabei liegt es unabhängig von der gewählten Ausführungsform im Rahmen der Erfindung, unterschiedlich gestaltete Dichtsegmente 18 an einem Profilkörper 15 zu kombinieren, um an der jeweiligen Dichtposition des Dichtsegmentes 18 die gewünschte Dichtwirkung zu erzielen und über das Zusammenwirken der Dichtsegmente 18 ein redundantes Dichtsystem zu schaffen.

Die Besonderheit des in Fig. 4 erfassten Profilkörpers 15 liegt insbesondere darin, dass die Übergangsbereiche 17 mit stetig verlaufenden Krümmungsradius in den Profilgrundkörper 16 und in die Dichtsegmente 18 übergehen, so dass die

elastischen Eigenschaften des Profilgrundkörpers 16 die Dichtwirkung des gesamten Profilkörpers 15 mitbestimmen.

In Fig. 5 ist eine Auswahl weiterer bevorzugter Querschnittsformen von Profilkörpern 15 dargestellt, die eine effiziente Dichtwirkung erreichen lassen. Es sind Formen gewählt worden, die wahlweise Dichtsegmente 18 und Übergangsbereiche 17 zum Profilgrundkörper 16 enthalten, wie auch solche, bei denen mit Bezug auf den Einsatzfall des Profilkörpers 15 Dichtsegmente 18 entfallen können. In Abhängigkeit vom konkreten Einsatzfall und der gewünschten Dichtwirkung liegt es im Rahmen der Erfindung, die Profilkörper 15 mit Stabilisierungselementen 21 zu versehen.

Auf der Grundlage der im Rahmen der Erfindung vorgestellten, als Profilkörper ausgeführten Dichtelemente besteht die Möglichkeit, in Abhängigkeit vom Einbauort des Kugelgelenkes und der erforderlichen Dichtfunktion das jeweils geeignete Dichtelement auszuwählen.

**Bezugszeichenliste**

- 1 - Kugelzapfen
- 2 - Lagerschale
- 3 - Gehäuse
- 4 - Dichtungsbalg
- 5 - Stützring
- 6 - Rundspannring
- 7 - Flachspannring
- 8 - Gehäusegrundkörper
- 9 - Verschlussdeckel
- 10 - Schaft
- 11 - Anschlussbauteil
- 12 - Basissteg
- 13 - Flansch
- 14 - Bezugsfläche
- 15 - Profilkörper
- 16 - Profilgrundkörper
- 17 - Übergangsbereiche
- 18 - Dichtsegmente
- 19 - Kontur
- 20 - Stirnfläche
- 21 - Stabilisierungselement

---

Kugelgelenk, vorzugsweise zum Einsatz in Fahrzeugen

---

**Patentansprüche**

1. Kugelgelenk, vorzugsweise zum Einsatz in Fahrzeugen, insbesondere im Bereich des Fahrwerkes von Kraftfahrzeugen, mit einem, eine Gelenköffnung aufweisenden Kugelgelenkgehäuse, mit einem im Kugelgelenkgehäuse angeordneten, sich durch die Gelenköffnung erstreckenden Kugelzapfen, an den ein Schaft angeformt ist, mit einem, auf dem Schaft des Kugelzapfens angeordneten Stützring und einem Dichtelement, das zwischen dem Stützring und einem den Schaft des Kugelzapfens umschließenden Anschlussbauteil angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement als elastisch und/oder plastisch verformbarer Profilkörper (15) ausgebildet ist, dessen wirksamer, krafteinwirkungsfreier Querschnitt von einer stetig verlaufenden, gekrümmten Kontur (19) begrenzt ist, die im eingebauten Zustand einer Deformation unterliegt, im Ergebnis derer zumindest ein Teilbereich der Kontur (19) an den angrenzenden und abzudichtenden Bereichen (10, 13, 14) anliegt.
  
2. Kugelgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elastisch und/oder plastisch verformbare Profilkörper (15) einen Profilgrundkörper (16) und Dichtsegmente (18) aufweist.

3. Kugelgelenk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Dichtsegmente (18) bezogen auf den Profilgrundkörper (16) radialorientiert erstrecken.

4. Kugelgelenk nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbindung des Profilgrundkörpers (16) mit den Dichtsegmenten (18) Übergangsbereiche (17) vorgesehen ist.

5. Kugelgelenk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass für den Übergangsbereich (17) ein Material oder eine Materialkombination vorgesehen ist, die eine elastische Auslenkung der an den Übergangsbereich (17) angrenzenden Dichtsegmente (18) zulässt.

6. Kugelgelenk nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (15) eine Verbindungsfläche aufweist, über die der Profilkörper (15) mit einem angrenzenden Bauteil (5, 13) verbunden ist.

7. Kugelgelenk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem angrenzenden Bauteil um den Stützring (5) handelt.

8. Kugelgelenk nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung des Profilkörpers (15) mit dem angrenzenden Bauteil (5, 13) durch Vulkanisation oder durch Verkleben hergestellt ist.

9. Kugelgelenk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (15) in Vorbereitung der Montage des Kugelgelenkes auf dem Kugelzapfen (1) oder dem Stützring (5) positioniert ist.
10. Kugelgelenk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierung des Profilkörpers (15) im Ergebnis eines radialen Aufweitens des Profilkörpers (15) durch Form- und/oder Kraftschluss auf dem betreffenden Bauteil (1, 10, 5, 13) erfolgt.
11. Kugelgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützring (5) einen radial verlaufenden Flansch (13) aufweist, an dem zumindest ein Dichtsegment (18) des Profilkörpers (15) unter Vorspannung anliegt.
12. Kugelgelenk nach Anspruch 1 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützring (5) einen radial verlaufenden Flansch (13) aufweist, an dessen radial außenliegender Stirnfläche (20) zumindest ein Dichtsegment (18) des Profilkörpers (15) unter Vorspannung anliegt.
13. Kugelgelenk nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (15) mindestens ein Stabilisierungselement (21) aufweist.

---

## Kugelgelenk, vorzugsweise zum Einsatz in Fahrzeugen

---

### Zusammenfassung

Ein Kugelgelenk, vorzugsweise zum Einsatz in Fahrzeugen, insbesondere im Bereich des Fahrwerkes von Kraftfahrzeugen, mit einem, eine Gelenkköpfung aufweisenden Kugelgelenkgehäuse, mit einem im Kugelgelenkgehäuse angeordneten, sich durch die Gelenkköpfung erstreckenden Kugelzapfen, an den ein Schaft angeformt ist, mit einem, auf dem Schaft des Kugelzapfens angeordneten Stützring und einem Dichtelement, das zwischen dem Stützring und einem den Schaft des Kugelzapfens umschließenden Anschlussbauteil angeordnet ist, soll dahingehend weiterentwickelt werden, dass dessen Funktionsfähigkeit über vergleichsweise lange Zeiträume erhalten bleibt, ohne durch Korrosionserscheinungen im Bereich des Kugelzapfens negativ beeinflusst zu sein.

Hierfür ist erfindungsgemäß das Dichtelement als elastisch und/oder plastisch verformbarer Profilkörper (15) ausgebildet ist, dessen wirksamer, krafteinwirkungsfreier Querschnitt von einer stetig verlaufenden, gekrümmten Kontur (19) begrenzt ist, die im eingebauten Zustand einer Deformation unterliegt, im Ergebnis derer zumindest ein Teilbereich der Kontur (19) an den angrenzenden und abzudichtenden Bereichen (10, 13, 14) anliegt.

Figur 1

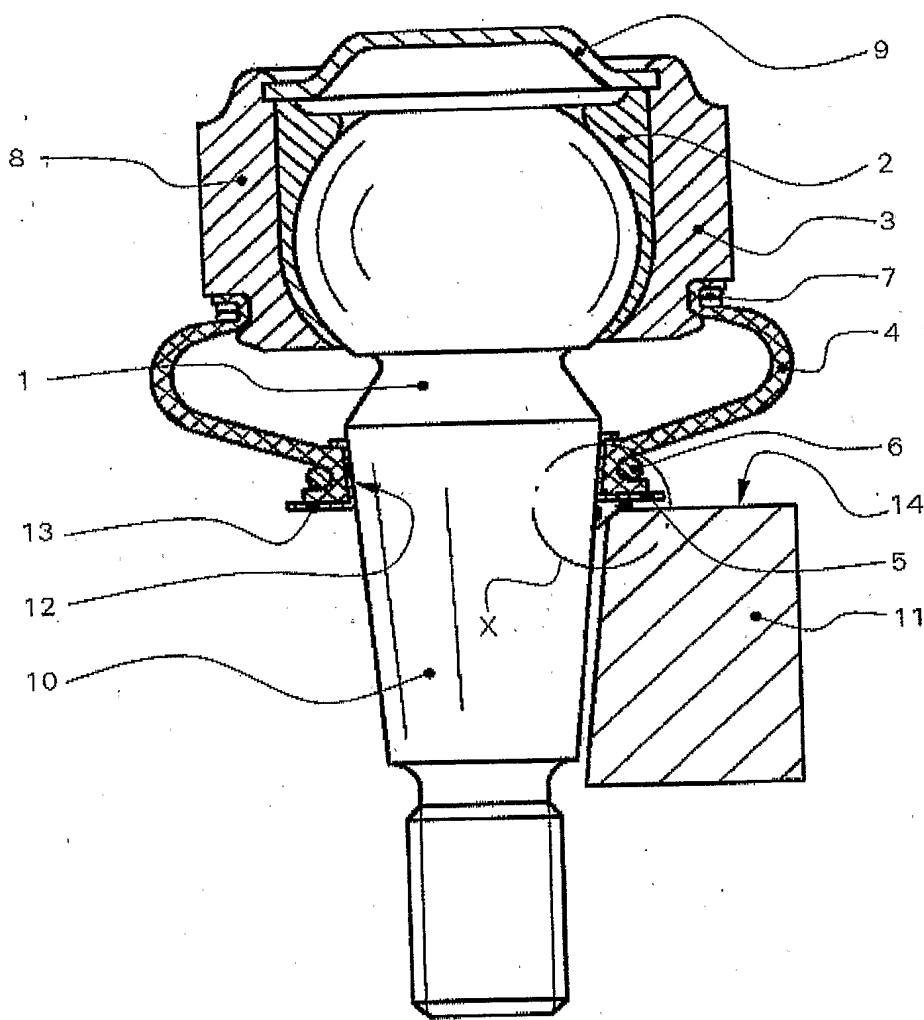


Fig. 1

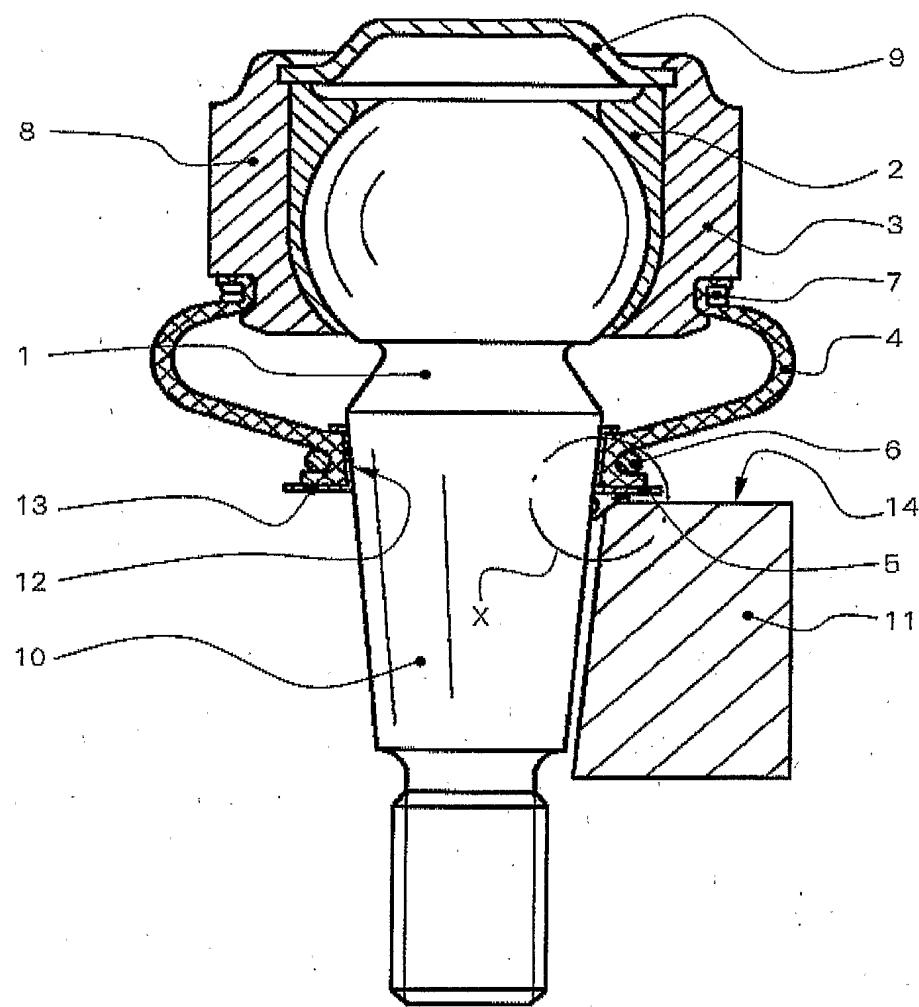


Fig. 1

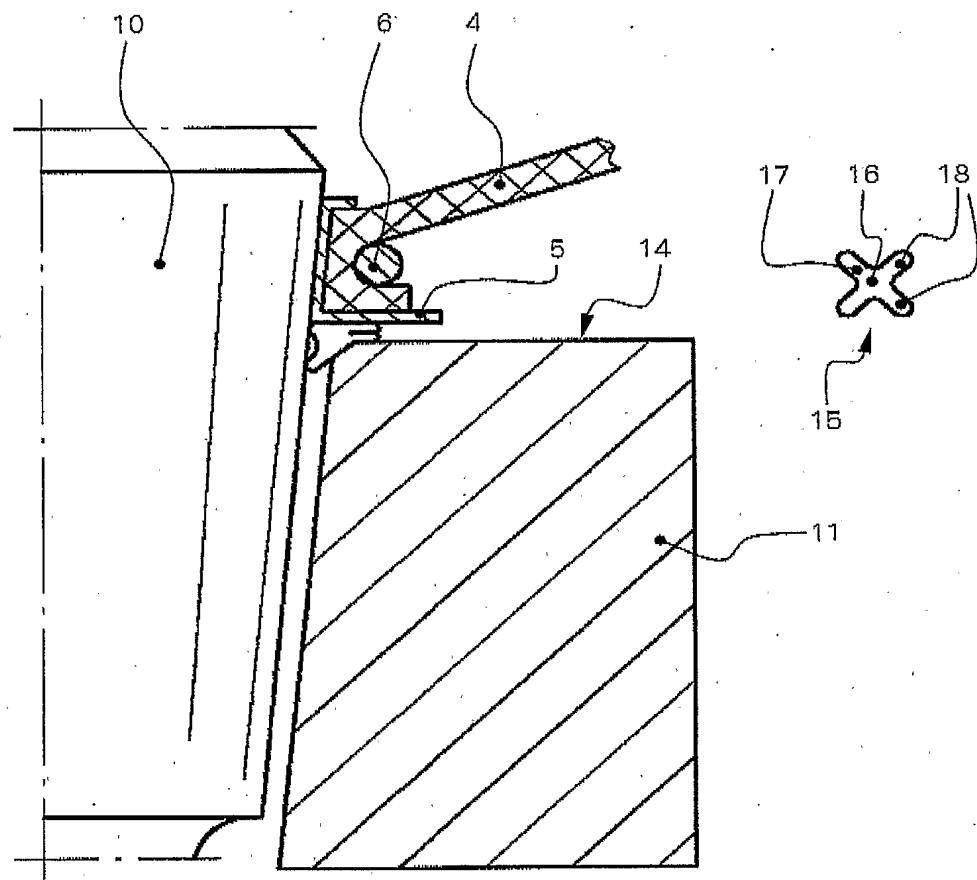


Fig. 2

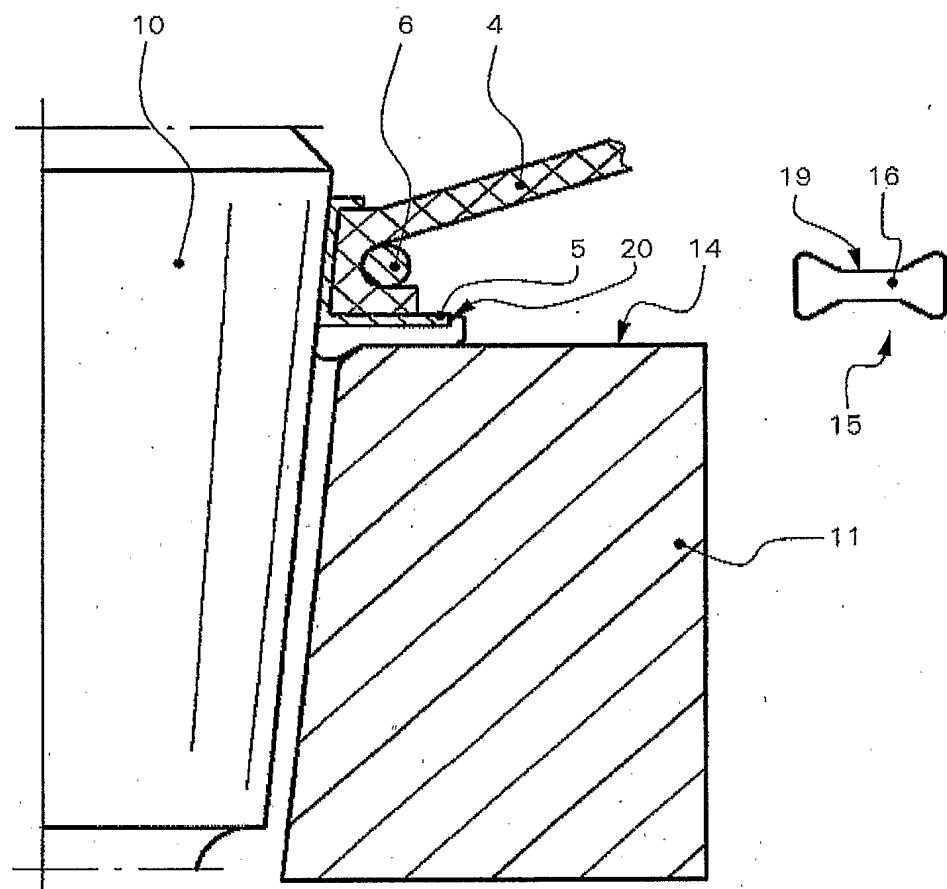


Fig. 3

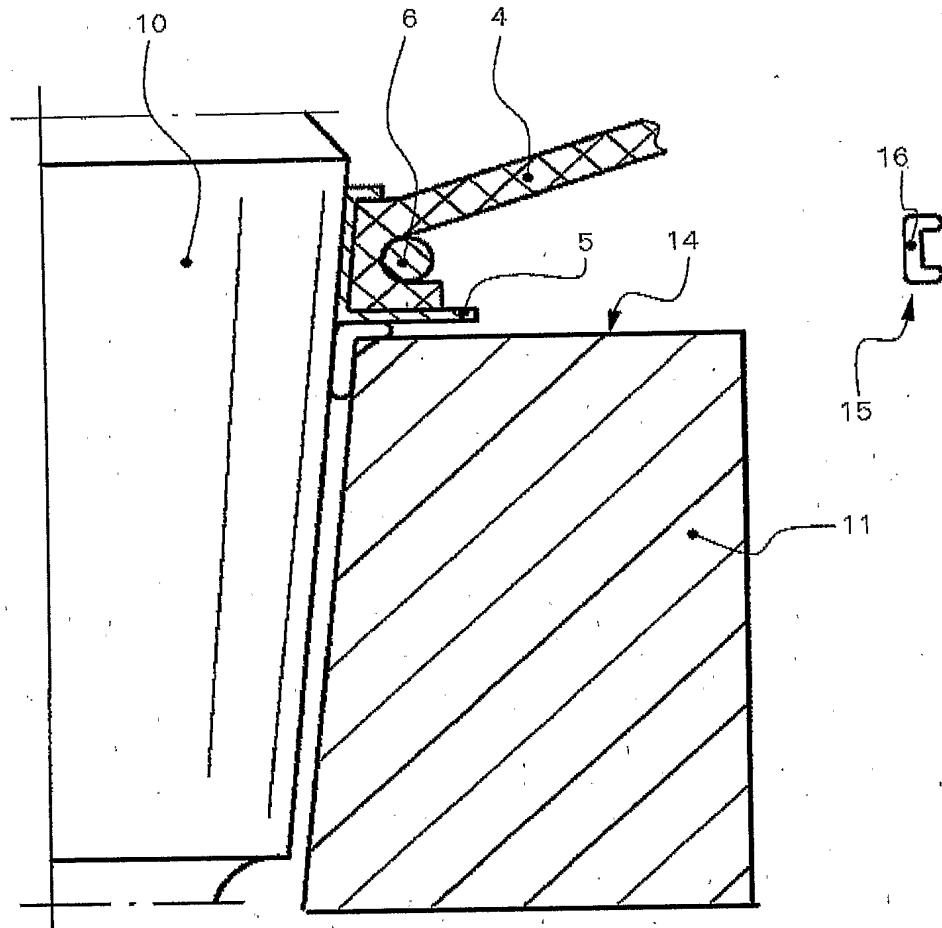


Fig. 4

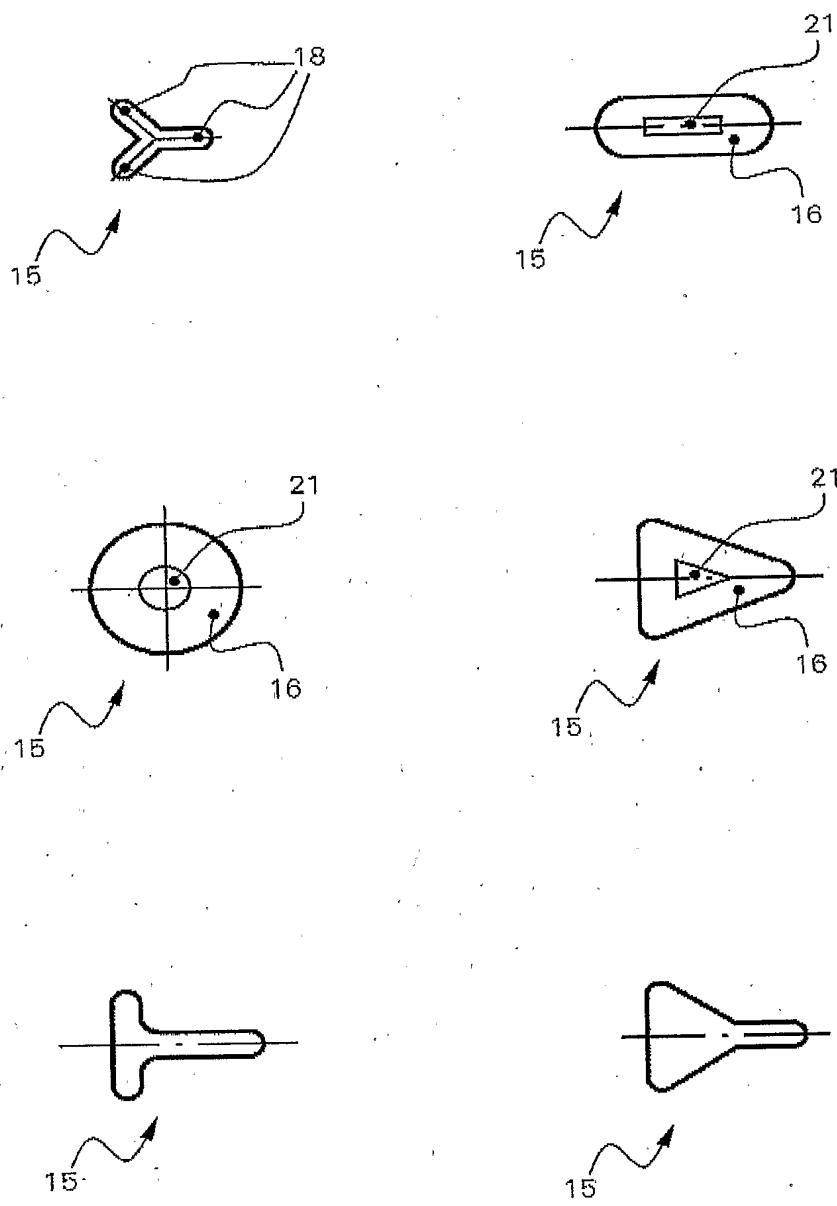


Fig. 5